

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:
Генеральный директор
Автономная некоммерческая
организация дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



Н.В. Загорнова

2021 г.

Программа

Вид программы: **дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации**

Наименование программы:

**Конструкция и эксплуатация электрооборудования
подстанций 35 кВ и выше**

Разработал:

Инструктор 1 категории УПЭП

А.Д. Казначеев

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии

Е.И. Антончик

Сургут 2021

Содержание

Организационно – педагогические условия	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Учебно-тематический план	5
Календарный учебный график	6
Учебная программа	7
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов.....	9
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	10
Оценочные материалы	11

Организационно – педагогические условия

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 80 часов.

Учебно-тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения и разработаны с учётом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов.

Программа направлена на подготовку персонала служб подстанций к допуску на право самостоятельного технического обслуживания, эксплуатации и ремонтного обслуживания электрооборудования подстанций 35 кВ и выше.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачётом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ установленного образца.

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: подготовка персонала к допуску на право самостоятельного технического обслуживания, эксплуатации и ремонтного обслуживания электрооборудования подстанций 35 кВ и выше.

Категория слушателей: электротехнический персонал.

Срок обучения: 80 часов.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

- знать изменения в области нормативно-технических документов;
- знать передовые методы работы в области эксплуатации электрооборудования;
- знать новые типы электрооборудования;
- знать основные сведения по релейной защите и противоаварийной автоматике;
- знать конструкцию коммутационных аппаратов;
- знать конструкцию измерительных и силовых трансформаторов;
- знать эксплуатацию трансформаторных масел;
- знать виды перенапряжений и требования, предъявляемые к заземляющим устройствам;
- уметь ремонтировать силовое оборудование подстанции;
- уметь оперативно обслуживать электрооборудование подстанций;
- знать организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при эксплуатации электрооборудования подстанций.

Учебно-тематический план
 освоения программы дополнительного профессионального образования
**«Конструкция и эксплуатация электрооборудования
 подстанций 35 кВ и выше»**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
Теоретическое обучение			лекционных	практических	
1.	Введение	2	2		
2.	Входной контроль	2	2		
3.	Конструкция коммутационных аппаратов напряжением 35 кВ и выше	8	8		
4.	Конструкция разъединителей, отделителей и короткозамыкателей напряжением 35 кВ и выше	8	8		
5.	Конструкция и эксплуатация вводов напряжением 35 кВ и выше	4	4		
6.	Конструкция силовых трансформаторов напряжением 35 кВ и выше	12	12		
7.	Конструкция измерительных трансформаторов 35 кВ и выше	4	4		
8.	Эксплуатация трансформаторных масел	4	4		
9.	Перенапряжения и заземляющие устройства	4	4		
10.	Организация эксплуатации и ремонтов силового оборудования подстанций 35 кВ и выше	8	8		
11.	Оперативное обслуживание электрооборудования и электрических аппаратов	12	12		
12.	Устройства РЗА	4	4		
13.	Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электрооборудования	4	4		
14.	Проверка знаний (зачёт)	4	4		Контроль ные вопросы
	Итого	80	80		

Календарный учебный график
освоения программы дополнительного профессионального образования
**«Конструкция и эксплуатация электрооборудования
подстанций 35 кВ и выше»**

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Вид учебной нагрузки	Количество часов		Итого
				Номера недель обучения		
				1	2	
		Теоретическое обучение	обяз.уч.	80		80
			сам.р.	0		0
1.	1.	Введение	обяз.уч.н.	2		2
			сам.р.	0		0
	2.	Входной контроль	обяз.уч.н.	2		2
			сам.р.	0		0
	3.	Конструкция коммутационных аппаратов напряжением 35 кВ и выше	обяз.уч.н.	8		8
			сам.р.	0		0
	4.	Конструкция разъединителей, отделителей и короткозамыкателей напряжением 35 кВ и выше	обяз.уч.н.	8		8
			сам.р.	0		0
	5.	Конструкция и эксплуатация вводов напряжением 35 кВ и выше	обяз.уч.н.	4		4
			сам.р.	0		0
	6.	Конструкция силовых трансформаторов напряжением 35 кВ и выше	обяз.уч.н.	12		12
			сам.р.	0		0
	7.	Конструкция измерительных трансформаторов 35 кВ и выше	обяз.уч.н.	4		4
			сам.р.	0		0
	8.	Эксплуатация трансформаторных масел	обяз.уч.н.		4	4
			сам.р.		0	0
	9.	Перенапряжения в электроустановках и заземляющие устройства	обяз.уч.н.		4	4
			сам.р.		0	0
	10.	Организация эксплуатации и ремонтов силового оборудования подстанций 35 кВ и выше	обяз.уч.н.		8	8
			сам.р.		0	0
	11.	Оперативное обслуживание электрооборудования 35 кВ и выше	обяз.уч.н.		12	12
			сам.р.		0	0
	12.	Устройства РЗА	обяз.уч.н.		4	4
			сам.р.		0	0
	13.	Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электрооборудования	обяз.уч.н.		4	4
			сам.р.		0	0
	14.	Проверка знаний (зачет)			4	4
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки:				40	40	80
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся:				0	0	0
Всего часов в неделю:				40	40	80

Учебная программа

Теоретическое обучение

Тема 1. Введение. Перспективы развития энергетики в стране. Значение процесса повышения квалификации специалистов для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности общественного производства. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой.

Тема 2. Входной контроль

Входной контроль осуществляется в виде устного собеседования

Тема 3. Конструкция коммутационных аппаратов напряжением 35 кВ и выше

Классификация и основные типы выключателей напряжением 35 кВ и выше в распределительных устройствах. Технические данные. Электрическая дуга. Принцип гашения дуги в масляных, воздушных, вакуумных и элегазовых дугогасительных устройствах, конструктивные особенности выключателей. Требования к контактным соединениям выключателей. Объем контроля регулировочных характеристик масляных выключателей.

Тема 4. Конструкция разъединителей, отделителей и короткозамыкателей напряжением 35 кВ и выше

Назначение и устройство разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Принцип работы отделителей и короткозамыкателей.

Порядок осмотра коммутационных аппаратов. Эксплуатация разъединителей. Порядок проверки взаимодействия механизмов, их конструктивные особенности. Требования к контактным соединениям. Требования к трущимся поверхностям.

Тема 5. Конструкция и эксплуатация вводов напряжением 35 кВ и выше Классификация вводов по назначению, по взаимодействию внутренней изоляции с окружающей средой, по устройству внутренней изоляции. Конструктивные различия этих вводов. Эксплуатация вводов.

Тема 6. Конструкция силовых трансформаторов напряжением 35 кВ и выше

Конструкции и принцип работы силовых трансформаторов. Конструкции и принцип действия ПБВ для трансформаторов всех типов. Назначение, устройство и обслуживание токоограничивающих реакторов. Переключающие устройства типа РПН. Назначение азотной и пленочной защит трансформаторов. Назначение навесного оборудования.

Тема 7. Конструкция измерительных трансформаторов 35 кВ и выше Назначение, классификация и конструкция измерительных трансформаторов напряжением 35кВ и выше. Схемы включения измерительных трансформаторов в работу.

Тема 8. Эксплуатация трансформаторных масел

Эксплуатация высоковольтной изоляции. Высоковольтные испытания и измерения. Требования, предъявляемые к трансформаторным маслам. Типы масел. Эксплуатация масла. Классификация технологических установок для регенерации трансформаторного масла. Знакомство с технологическими схемами установок. Способы сушки трансформаторов.

Тема 9. Перенапряжения в электроустановках и заземляющие устройства Перенапряжения в электроустановках, их виды. Борьба с перенапряжениями. Назначение заземляющих устройств. Виды заземляющих устройств, контроль их состояния.

Тема 10. Организация эксплуатации и ремонтов силового оборудования подстанций 35 кВ и выше

Организационно-производственная структура обслуживания распределительных устройств на предприятии.

Знакомство с нормами времени на ремонт оборудования распределительных устройств. Знакомство с перечнем технической документации на ремонт оборудования распределительных устройств. Планы и графики вывода в ремонт оборудования, их согласование. Знакомство с технологическими картами и картами организации труда на ремонт оборудования распределительных устройств. Вывод оборудования в ремонт и ввод его в работу после ремонта. Специальные меры безопасности при эксплуатации силового оборудования.

Тема 11. Оперативное обслуживание электрооборудования 35 кВ и выше

Организация оперативного управления, ведения. Иерархия диспетчерского управления. Оперативный персонал. ПАА, УРОВ, дальнейшее резервирование. Порядок оформления заявок. Предотвращение резонансных явлений на оборудовании подстанций.

Тема 12. Устройства РЗА

Повреждения и ненормальные режимы работы электрической сети. Основные требования к устройствам РЗА. Классификация реле. Повреждения и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов. Основные защиты силовых трансформаторов.

Тема 13. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электрооборудования

Основные и дополнительные средства защиты персонала при эксплуатации электрооборудования выше 1000В. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

Тема 14. Проверка знаний (зачет)

Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, РД 34.03.603-2003, - М.: ЭНАС, 2004 г.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, М.: «Издательство ЭНАС», 2014 г.
3. Объём и нормы испытаний электрооборудования, М.: ЭНАС, 1998 г.
4. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, М.: ЭНАС, 2015 г.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, М.: «Издательство ЭНАС», 2004 г.
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 г.
7. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г., - М.: ОРГРЭС, 2003 г.
8. Технические описания и заводские инструкции по эксплуатации вакуумных и элегазовых выключателей.
9. Атабеков В.Б. Ремонт трансформаторов, электрических машин и аппаратов, - М.: Высшая школа, 1988 г.
10. Боптиданов Л.Н., Тарасов В.Н. Электрооборудование электрических станций и подстанций, Москва - Ленинград: Государственное энергетическое издание, 1979 г.
11. Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок, - М.: Высшая школа, 1990 г.
12. Коротков Г. С., Членов М. Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств, - М.: Высшая школа, 1989 г.
13. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей, - М.: ИЦ Академия, 2003 г.
14. Мусаэлян Э.С. Справочник по наладке электрооборудования электростанций и подстанций. Аппаратура первичных цепей, – М.: «Энергия», 1981 г.
15. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций, - М.: Энергия, 1980 г.
16. Чарльз Х. Флершейма, «Теория и конструкция выключателей», Л., Энергоиздат, 1982 г.
17. А.А. Чунихин А.А., М.А. Жаворонков Аппараты высокого напряжения , Учебное пособие для вузов, – М.: Энергоатомиздат, 1985 г.
18. Чунихин А.А. Электрические аппараты, - М.: Энергоатомиздат, 1988 г.

Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Система «Аспект» «УРОК» контрольно - обучающий курс- Львов, ОРГРЭС
2. Обучающе-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» (версия 2.3) – Москва, ООО «Термика-2000»
3. Программный комплекс «Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт»
4. Программный продукт - Контрольно-обучающий курс «Безопасность» КОК V.5.1.
5. Видео- и фотоматериалы по электрооборудованию
6. Графические разрезы и схемы по устройству, безопасной эксплуатации и ремонту оборудования
7. Интерактивная доска
8. Видеопроектор
9. Компьютер
10. Высоковольтное электрооборудование